

## ABSTRACT

A study was conducted to evaluate the quality of water supplied by the Water Supply Company of Jakarta. The monitoring of the water quality was done by both the Jakarta Health Service and the Water Supply Company of Jakarta, based on the Regulation No. 01/BIRHUKMAS/I/1975 issued by the Minister of Health.

Several parameters of the quality standard were not met. On the average 0–35% of the samples did not meet the standard for fluoride. Other parameters which deviate from the standard were: hardness (43–93%), ammonium (21–49%), nitrite (27–30%) and organic substances (1–6%).

The factors mentioned as possible causes were, aging of distribution pipes, lack of awareness in the community to maintain the water distribution system, water source pollution and limited ability of water processing units in the Water Supply Company.

## PENDAHULUAN

Air minum yang memenuhi syarat kesehatan sangat penting dalam mempertinggi derajat kesehatan masyarakat. Oleh karena itu kualitas air minum yang disediakan dan dibagi-bagikan kepada masyarakat termasuk yang dihasilkan oleh Perusahaan Air Minum (PAM) di seluruh Indonesia, harus memenuhi ketentuan persyaratan air minum yang sehat. Standar kualitas air minum di Indonesia telah ditetapkan melalui Peraturan Menteri Kesehatan RI (PERMENKES) No. 01/BIRHUKMAS/I/1985<sup>1</sup>. Adapun instansi yang melakukan pengawasan maupun pemantauan kualitas air minum adalah : (1) Dinas Kesehatan setempat yang menyangkut air minum pada seluruh distribusi dan konsumen dan (2) PAM yang menyangkut kualitas air yang diproduksi sebelum dibagikan kepada konsumen. Walaupun pemantauan kualitas air minum telah dilakukan kedua instansi di atas, namun hingga kini belum pernah dievaluasi sampai sejauh mana ketentuan-ketentuan yang tercantum dalam Permenkes itu dapat dipenuhi. Oleh sebab itu Pusat Penelitian Ekologi Kesehatan merasa perlu

untuk melakukan evaluasi. Hasil evaluasi ini diharapkan dapat memberi masukan kepada :

1. Departemen Kesehatan RI untuk menentukan kebijakan dalam mengatur kualitas air minum.
2. PAM Jakarta, agar digunakan sebagai bahan acuan untuk meningkatkan kualitas produksi air minum untuk masyarakat.

Sebagai langkah pertama, penelitian dilakukan di wilayah DKI Jakarta mengingat masalahnya yang paling kompleks di antara kota-kota besar di Indonesia lainnya. Yaitu disebabkan kepadatan penduduknya yang paling tinggi serta sumber air baku air minumnya yang makin tercemar.

## BAHAN DAN CARA

Evaluasi kualitas air minum PAM DKI Jakarta ini dilakukan berdasarkan data hasil pemeriksaan kualitas air minum oleh Balai Laboratorium Kesehatan Jakarta. Data yang dimaksud adalah hasil pemerik-

\* Pusat Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Jakarta.

saan mikrobiologi sejak tahun 1979 dan secara fisika maupun kimia sejak tahun 1982 sampai dengan tahun 1984, yang dilakukan oleh Balai Laboratorium Kesehatan Jakarta.

Sampel air minum konsumen pelanggan PAM diambil oleh Dinas Kesehatan, dilakukan secara acak dan tersebar di lima wilayah kota Jakarta. Parameter mikrobiologi, fisika maupun kimia diperiksa di Balai Laboratorium Kesehatan (BLK) DKI Jakarta berdasarkan "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater".

Untuk melihat kemungkinan adanya pengaruh musim terhadap parameter yang menyimpang dari Permenkes, dikumpulkan data mengenai curah hujan per bulan dari Badan Meteorologi dan Geofisika

(BMG). Data tersebut akan dievaluasi untuk melihat .

1. Jenis parameter yang sering menyimpang dari persyaratan dalam standar Permenkes.
2. Kemungkinan adanya pengaruh musim terhadap penyimpangan tersebut.
3. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi penyimpangan terhadap nilai standar.

## HASIL

Hasil pemeriksaan kualitas air minum secara mikrobiologi dan fisika maupun kimia yang tidak memenuhi standar dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Hasil pemeriksaan kualitas air minum pelanggan PAM di DKI Jakarta yang tidak memenuhi standar.**

| Tahun | Jumlah sampel diperiksa |              | Hasil pemeriksaan |                   |
|-------|-------------------------|--------------|-------------------|-------------------|
|       | mikrobiologi            | fisika/kimia | mikrobiologi (TB) | fisika/kimia (TB) |
| 1979  | 1217                    | *            | 45 ( 3,7%)        | *                 |
| 1980  | 681                     | *            | 18 ( 2,6%)        | *                 |
| 1981  | 1340                    | *            | 78 ( 5,8%)        | *                 |
| 1982  | 755                     | 14           | 33 ( 4,4%)        | 14 (100%)         |
| 1983  | 1259                    | 118          | 110 ( 8,7%)       | 117 (99,2%)       |
| 1984  | 1709                    | 71           | 353 (20,7%)       | 71 (100%)         |

Sumber: DKK Jakarta

Keterangan: \* Data tidak terkumpul

Pemeriksaan mikrobiologi "Tidak Baik (TB)" dinyatakan dengan terdapatnya bakteri golongan *coli* di dalam sampel air minum. Sedangkan hasil pemeriksaan fisika/kimia dinyatakan "Tidak Baik (TB)" apabila terdapat satu atau lebih parameter fisika dan atau kimia dengan kadar yang menyimpang dari standar yang telah ditetapkan.

Dari Tabel 1 di atas, terlihat bahwa hampir seluruh sampel air minum konsumen PAM DKI Jakarta yang diperiksa tidak memenuhi persyaratan kualitas fisika maupun kimia. Jenis parameter yang sering tidak dipenuhi pada sampel air minum tahun 1982 s/d tahun 1984 adalah parameter fluorida (hampir 100%), kesadahan (43 — 93%), amonia (21—49%),

nitrit (27–30%) dan zat organik (1–6%) pertahunnya. Parameter lain yang ditemukan menyimpang akan tetapi tidak sering terjadi setiap bulannya adalah pH, senyawa fenol dan warna.

Mengenai pemeriksaan mikrobiologi air minum konsumen PAM DKI Jakarta yang tidak memenuhi syarat (TB) apabila dibagi menurut wilayah seperti terlihat

pada Tabel 2, maka wilayah Jakarta Selatan menerima air minum relatif berkualitas lebih baik dibandingkan dengan wilayah lainnya. Sedangkan yang terburuk adalah wilayah Jakarta Utara, walaupun pada semua wilayah mempunyai kecenderungan peningkatan % kualitas tidak baik (TB) setiap tahunnya. Terutama menjelang tahun 1983 dan 1984.

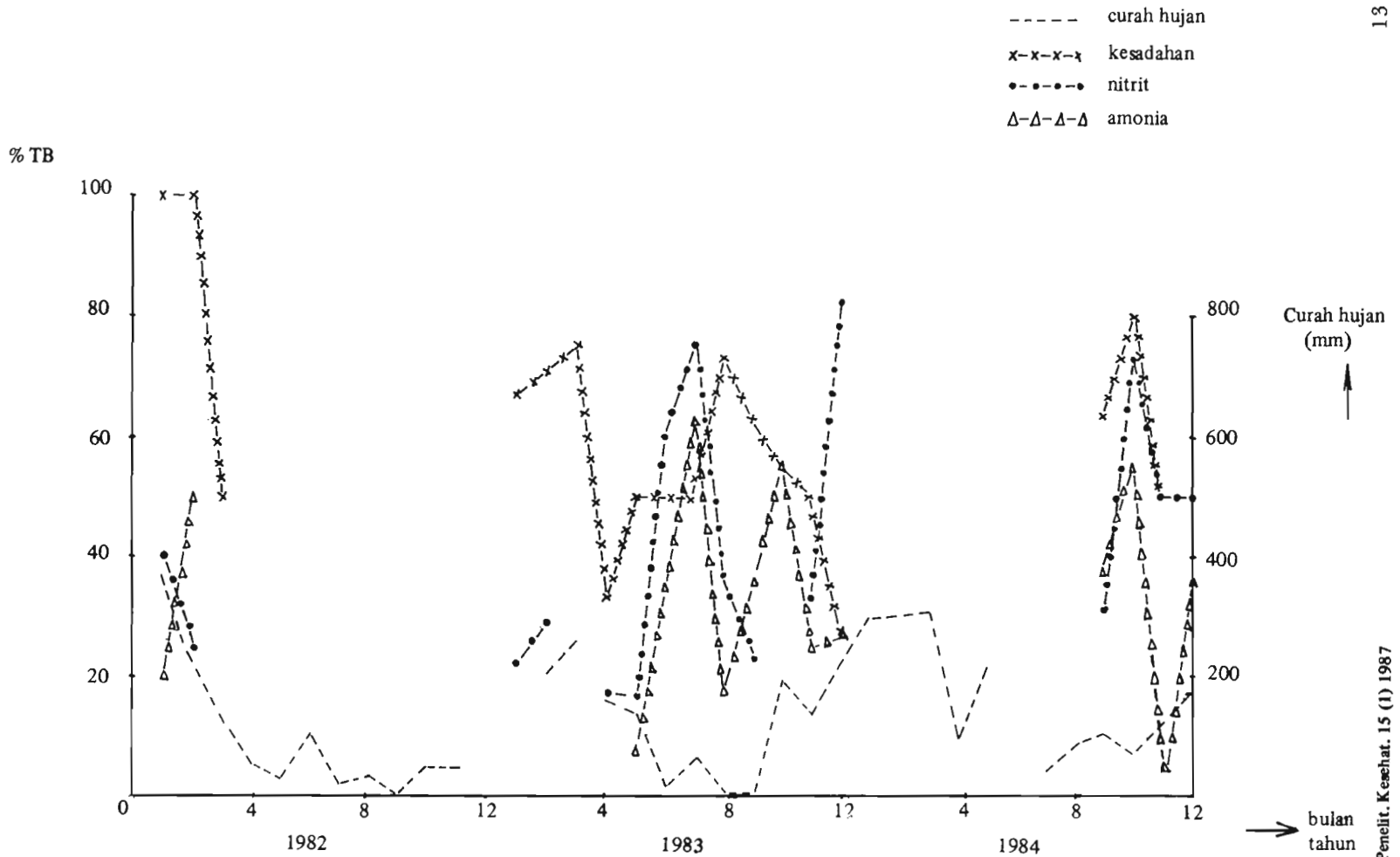
**Tabel 2. Persentase (%) kualitas mikrobiologi TB berdasarkan pembagian wilayah di DKI Jakarta.**

| Tahun | WILAYAH DKI JAKARTA |      |       |      |       |      |         |      |       |      |
|-------|---------------------|------|-------|------|-------|------|---------|------|-------|------|
|       | Pusat               |      | Utara |      | Barat |      | Selatan |      | Timur |      |
|       | TB                  | %    | TB    | %    | TB    | %    | TB      | %    | TB    | %    |
| 1979  | 5                   | 1,3  | 24    | 10,0 | 12    | 4,4  | 1       | 0,5  | 3     | 2,2  |
| 1980  | 1                   | 0,7  | 6     | 4,4  | 3     | 2,5  | 3       | 2,2  | 5     | 3,5  |
| 1981  | 13                  | 3,4  | 34    | 16,0 | 15    | 6,5  | 8       | 2,4  | 8     | 4,3  |
| 1982  | 13                  | 4,8  | 3     | 5,0  | 10    | 6,2  | 1       | 0,5  | 6     | 8,6  |
| 1983  | 36                  | 11,0 | 14    | 20,0 | 21    | 5,1  | 19      | 7,5  | 18    | 9,1  |
| 1984  | 66                  | 21,3 | 86    | 38,9 | 55    | 11,4 | 78      | 17,1 | 68    | 27,9 |

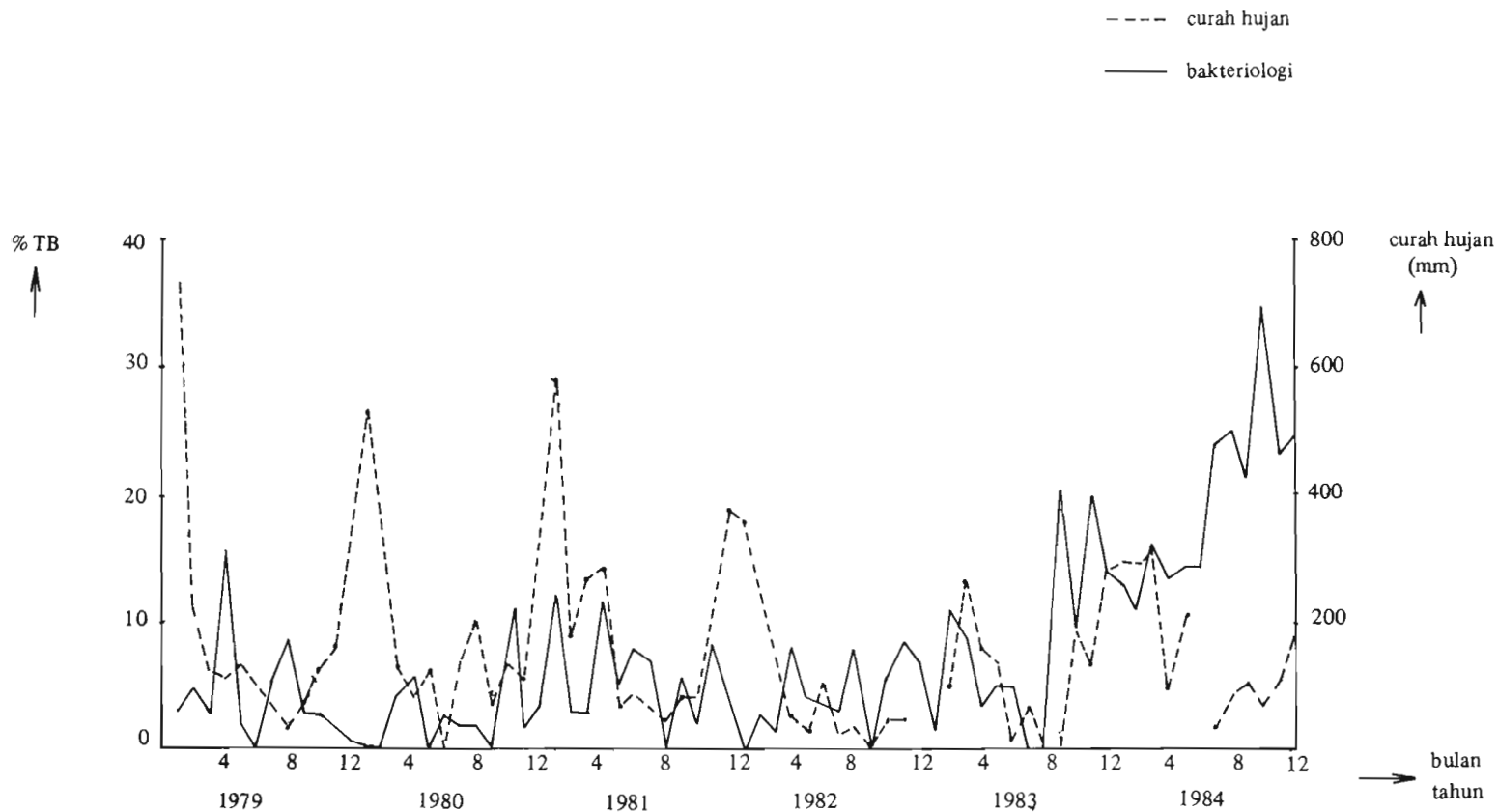
Sumber : DKK Jakarta

Kemungkinan adanya hubungan antara perubahan musim dengan penyimpangan parameter mikrobiologi dan fisika maupun kimia, ditunjukkan pada Gambar 1 dan 2, yang menyatakan jumlah curah hujan (mm) dan % jumlah sampel air minum dengan kualitas mikrobiologi dan fisika maupun kimia TB setiap bulannya. Parameter fisika maupun kimia yang terlihat pada Gambar 2, hanya meliputi kesadahan, nitrit dan amonia. Parameter fluorida tidak dilukiskan dalam Gambar 2, karena penyimpangan selalu terjadi pada hampir 100% sampel air minum konsu-

men yang diperiksa. Sedangkan parameter lain seperti zat organik, pH, mangan, senyawa fenol dan warna tidak digambarkan karena penyimpangan tidak selalu terjadi setiap bulan dan jumlahnya sangat kecil. Dari Gambar 1 & Gambar 2 terlihat bahwa tidak selalu terjadi penurunan kualitas (%TB) secara mikrobiologi maupun kimia, dengan adanya fluktuasi curah hujan.



Gambar 1. Jumlah curah hujan (mm) dan % jumlah sampel air minum berkualitas mikrobiologi TB.



Gambar 2. Jumlah curah hujan (mm) dan % jumlah sampel air minum berkualitas fisika/kimia TB.

Mengenai pengaruh musim terhadap parameter mikrobiologi dan fisika maupun kimia dapat diketahui sebagai berikut. Berdasarkan pemeriksaan air badan air sebagai sumber air baku air minum pada bulan Mei 1983 s/d bulan Desember 1984 di lokasi pengambilan sampel air Pejompongan (*water intake*) dan pintu air Manggarai, diketahui bahwa terdapat sejumlah parameter yang sering menyimpang dari Permenkes No. 173/Men.Kes./Per./VIII/1977<sup>2</sup>. Parameter tersebut adalah DO, BOD, COD, senyawa fenol, amonia, kesadahan, zat organik dan kualitas mikrobiologi. Di dalam Permenkes tersebut dinyatakan bahwa maksimum perkiraan terdekat jumlah (PTJ) kuman golongan *coli* (*coliform*) adalah  $1 \times 10^4$ /100ml dan golongan *coli* tinja  $2 \times 10^3$ /100ml. Adapun dari hasil pemeriksaan laboratorium, ditemukan bahwa pada seluruh sampel air baku air minum yang diperiksa didapatkan penyimpangan dengan kadar antara  $43 \times 10^4 - 24 \times 10^6$  PTJ *coliform*/100ml dan  $8 \times 10^4 - 54 \times 10^6$  PTJ *coli* tinja/100ml. Kondisi kualitas air baku ini pada umumnya tidak menunjukkan perbedaan yang mencolok antara musim kemarau dan hujan.

## PEMBAHASAN

Walaupun kualitas air minum produksi PAM DKI Jakarta dipengaruhi oleh kondisi air bakunya, pada umumnya secara mikrobiologi kualitas air minum produksi PAM DKI Jakarta saat ini masih dapat mentolerir kondisi air baku dan dapat memprosesnya sedemikian rupa sehingga dapat memenuhi persyaratan secara mikrobiologi. Namun demikian, kualitas air minum secara mikrobiologi pada konsumen tidak selalu menunjukkan hasil yang baik. Terlihat ada kecenderungan meningkatnya persentase hasil pemeriksaan yang menyimpang, terutama sejak tahun 1983. Keadaan ini menurut Manan

(1985)<sup>3</sup> disebabkan oleh beberapa hal antara lain :

1. Kondisi beberapa jaringan pipa yang sudah terlalu tua (50 – 60th) sehingga banyak yang bocor dan menimbulkan kontaminasi.
2. Debit air yang belum memenuhi kebutuhan, menyebabkan adanya penggiliran air minum untuk beberapa daerah. Kosongnya pipa akibat penggiliran tersebut dapat menyebabkan air permukaan yang kotor tersedot ke dalam pipa.
3. Teknis pemasangan pipa yang kurang baik dan perilaku masyarakat yang tidak menunjang dalam pemeliharaan pipa PAM.
4. Sanitasi lingkungan yang belum baik tidak hanya mencemari sistim distribusi air minum, tetapi juga sumber-sumber air, baik air tanah maupun air permukaan.

Berikut ini dibahas dan dievaluasi beberapa parameter kimia yang sering tidak dipenuhi dan sering menyimpang pada pemeriksaan laboratorium hasil pemantauan kualitas air minum, seperti fluorida, kesadahan, amonia, nitrit dan zat organik, berdasarkan hasil penelitian lapangan maupun kepustakaan.

**Fluorida:** Hasil pemeriksaan laboratorium terhadap parameter fluorida seringkali atau hampir 100% tidak memenuhi persyaratan kualitas air minum seperti yang tercantum dalam Permenkes. Hal ini disebabkan di dalam air baku air minum dan air minum PAM hasil pemeriksaan laboratorium tidak terkandung senyawa fluor, dan PAM DKI Jakarta tidak menambahkan fluor pada proses pengolahan air minum.

Fluorida dengan kadar tertentu sangat dibutuhkan bagi pertumbuhan gigi dan tulang anak<sup>4,5,6</sup>. Pada kadar yang berlebihan dalam tubuh dapat menyebabkan no-

da-noda coklat yang menetap pada gigi anak yang disebut *Fluorosis*. Akan tetapi dalam jumlah kecil dibutuhkan tubuh untuk mencegah caries gigi.

Dalam beberapa kepustakaan<sup>5,6,7</sup> dinyatakan bahwa fluorida pada kadar 1,5 mg/l telah dapat menyebabkan terjadinya noda-noda coklat pada gigi (*mottling teeth*), dan pada 3,0 — 6,0 mg/l menurut pengamatan dapat menimbulkan *fluorosis*. *Crippling Fluorosis* diamati dapat timbul pada kadar fluorida yang lebih besar dari 10 mg/l. Pada umumnya kadar fluorida yang diinginkan untuk ada di dalam air minum tergantung pada suhu udara rata-rata<sup>6</sup>, yaitu sekitar 0,9 — 1,7 mg/l pada 10°C, 0,7 — 1,2 mg/l pada 20°C, dan 0,6 — 0,8 mg/l pada 30°C. Dalam standar Permenkes, minimum kadar fluorida (sebagai F) yang diperbolehkan adalah 2,0 mg/l. Di negara yang sudah maju, apabila terdapat kekurangan fluor pada air minum selalu ada upaya untuk menambahkan atau mengurangi apabila terjadi kelebihan yaitu dengan proses *partial defluorisation*.

Penambahan fluor ke dalam air minum tidak dilakukan oleh PAM DKI Jakarta karena membutuhkan biaya yang cukup mahal. Keadaan ini terutama akan memberikan konsekuensi terhadap peningkatan biaya air minum yang harus dibebankan kepada masyarakat pelanggan PAM DKI Jakarta. Selain didapatkan dari air minum, sumber fluorida juga bisa didapatkan dari berbagai bahan makanan maupun pasta gigi. Menurut penelitian Effendi dkk (1978)<sup>8</sup> yang mengukur kadar fluorida di dalam teh dari berbagai merek yang beredar di Indonesia, didapatkan bahwa teh mengandung fluorida dengan kadar yang bervariasi antara 0,35 — 5,30 ppm. Sedangkan analisa penentuan kadar fluorida terhadap beberapa jenis makanan mentah yang dilakukan oleh Balai Teknik Kesehatan Lingkungan<sup>9</sup> adalah sebagai berikut : teh (53 ppm),

teri kering (11 ppm), kol (150 ppm), kelapa (38 ppm), daging (523 ppm), hati sapi (883 ppm), tempe kedele (38 ppm). Walaupun fluorida (F) terkandung dalam banyak bahan makanan dan minuman, belum dilakukan penelitian sejauh mana kekurangan fluorida dalam air minum dapat dipenuhi oleh bahan makanan atau minuman yang mengandung fluorida.

**Kesadahan:** Seperti dikemukakan di atas, penyimpangan kesadahan berkisar antara 43 — 93%. Penyimpangan tersebut tidak hanya didapatkan dari para pelanggan PAM, tetapi juga dari air minum yang dihasilkan oleh instalasi produksi. Standar kualitas air minum menyatakan kadar kesadahan jumlah minimum yang diperbolehkan adalah 5°D dan maksimum 10°D (°D = derajat Jerman). Sedangkan kadar kesadahan jumlah pada air minum instalasi produksi PAM Jakarta selalu lebih rendah dari 5°D. Keadaan ini menyebabkan parameter kesadahan pada sampel air minum hasil pemantauan selalu dinyatakan menyimpang dan penyimpangan ini tidak dipengaruhi oleh musim. Penyebab dari penyimpangan ini diperkirakan karena kesadahan air badan air yang digunakan sebagai sumber air minum memang cenderung rendah. Sampai saat ini belum diteliti sebab terjadinya kesadahan yang rendah pada air baku air minum. Kesadahan air terutama disebabkan oleh ion-ion logam polivalen yang terlarut yaitu kalsium (Ca) dan magnesium (Mg), yang dinyatakan dalam kuantitas ekuivalen sebagai CaCO<sub>3</sub>. Dalam standar internasional untuk air minum menurut WHO<sup>4,10</sup> dinyatakan bahwa kadar kesadahan jumlah maksimum yang diinginkan adalah 2 meq/l (100 mg/l CaCO<sub>3</sub>) dan kadar maksimum yang diperbolehkan 10 meq/l (500 mg/l). Kesadahan jumlah 1 meq/l ekuivalen dengan 2,8°D. Kemudian dinyatakan pula apabila kesadahan jumlah air minum lebih kecil dari 100 mg/l atau 5,6°D, maka akan timbul berbagai penga-

ruh yang tidak diinginkan, seperti misalnya dapat melarutkan logam-logam berat yang terkandung dalam pipa distribusi. Dalam Permenkes No. 01/1975 dinyatakan bahwa kadar kesadahan jumlah minimum yang diperbolehkan adalah  $5^{\circ}\text{D}$  ( $\pm 89 \text{ mg/l}$ ) dan maksimum yang diperbolehkan adalah  $10^{\circ}\text{D}$  ( $\pm 179 \text{ mg/l}$ ). Tergantung dari interaksinya dengan faktor lain seperti pH dan alkalinitas, air dengan kesadahan yang lebih dari  $200 \text{ mg/l}$  ( $\pm 11,2^{\circ}\text{D}$ ) dapat menyebabkan timbulnya kerak pada sistim distribusi dan ketel-ketel pemanas, mengurangi efektivitas penggunaan sabun dan terbentuknya buih kotor. Air dengan kesadahan yang lebih rendah dari  $100 \text{ mg/l}$  ( $\pm 5,6^{\circ}\text{D}$ ) sebaliknya akan mempunyai kapasitas *buffer* rendah dan dapat menyebabkan korosifitas pada pipa-pipa air minum. Dalam penelitian statistik kesehatan di negara-negara maju beberapa tahun belakangan ini, dinyatakan terdapat hubungan linier antara penyakit jantung (*cardiovascular disease*) dan kesadahan air minum yang rendah<sup>4,5</sup>. Namun demikian tidak cukup didapatkan bukti bahwa adanya Ca dan Mg di dalam air memegang peranan langsung dalam hal ini. Dinyatakan pula bahwa pada umumnya masyarakat yang menggunakan air minum dengan kesadahan tinggi (mengandung garam-garam Ca dan Mg karbonat maupun sulfat) tidak mudah terserang penyakit jantung. Penelitian ini masih terus berlanjut karena hasil yang didapatkan sampai saat ini belum dapat menyimpulkan sejauh mana hubungan tersebut. Rekomendasi WHO yang menyatakan kadar kesadahan maksimum yang diperbolehkan sampai  $500 \text{ mg/l}$  ( $\pm 28^{\circ}\text{D}$ ) sebagai  $\text{CaCO}_3$  adalah berdasarkan pertimbangan pada rasa air minum dan kegunaannya bagi rumah tangga (estetika), serta tidak menyebutkan berapa nilai kesadahan jumlah minimum yang direkomendasikan. Sampai saat ini belum diketahui adanya penelitian dampak penyimpangan paramet-

ter kesadahan yang rendah pada air minum terhadap kesehatan, khususnya di Jakarta. Akan tetapi karena kesadahan rendah (di bawah  $5^{\circ}\text{D}$ ) dapat menyebabkan melarutnya logam-logam berat yang terkandung dalam pipa distribusi, perlu dilakukannya pengamanan terhadap permukaan pipa-pipa jaringan distribusi air minum.

**Nitrit :** Dari data yang dikumpulkan, diketahui bahwa penyimpangan parameter nitrit pada pemantauan, berkisar antara 27–30% setiap tahunnya. Pada umumnya senyawa nitrit di dalam air tidak stabil dan tidak cukup banyak di alam untuk dapat menimbulkan penyakit *methaemoglobinemia*, yaitu suatu keadaan di mana nitrit akan mengikat haemoglobin (Hb) darah dan menghalangi ikatan Hb dengan oksigen ( $\text{O}_2$ ) sehingga tubuh akan kehilangan  $\text{O}_2$ . Kasus seperti ini yang banyak ditemui pada bayi disebut juga penyakit *blue babies*. Menurut penelitian, keadaan seperti ini tidak mudah terjadi pada kelompok umur yang lebih tua. Namun demikian belakangan ini dicurigai bahwa kadar nitrit atau nitrat yang tinggi dalam air minum dapat menyebabkan kanker pada saluran pencernaan<sup>4,5</sup>. Sumber pencemaran nitrit pada air minum pelanggan PAM DKI Jakarta, diperkirakan akibat terjadinya kontaminasi pada jaringan distribusi air minum yang bocor. Dalam Permenkes No. 01/1975, nilai kadar nitrit dalam air minum harus nol. Nilai nol ini dirasakan terlalu rendah bila dibandingkan dengan nilai yang direkomendasikan oleh WHO<sup>5</sup> untuk kadar nitrit dalam air minum yang tidak boleh lebih dari  $1 \text{ mg/l}$ .

**Zat organik:** Penyimpangan zat organik berkisar antara 1-6% per tahunnya. Seperti diketahui kadar maksimum zat organik yang diperbolehkan dalam Permenkes No. 01/1975 adalah  $10 \text{ mg/l}$  (sebagai  $\text{KMnO}_4$ ). Terdapatnya penyimpangan zat organik di dalam air minum hasil pemantauan diperkirakan akibat kontaminasi



lingkungan pada jaringan pipa distribusi. Senyawa organik di dalam air minum dalam Permenkes tidak dirinci berdasarkan jenisnya, dan pemeriksaan zat organik menurut jenisnya ini pun tidak diperiksa secara rutin oleh laboratorium. Padahal berbagai jenis zat organik dewasa ini terdapat dalam air minum. Sebagian terdapat dalam kadar yang kecil dan tidak diketahui dampak negatifnya terhadap kesehatan, dan sebagian lagi merupakan senyawa organik yang bersifat racun, menyebabkan penyakit kanker atau kadang-kadang hanya menimbulkan bau dan rasa yang mengganggu pada air minum, setelah bereaksi dengan khlorin sebagai bahan desinfeksi<sup>4</sup>.

Menurut berbagai penelitian belakangan ini, dinyatakan lebih dari 600 jenis senyawa organik ditemukan dalam air minum<sup>4,5</sup>. Selanjutnya ditemukan pula bahwa hampir seluruh senyawa organik yang beracun merupakan jenis pestisida yang banyak digunakan untuk intensifikasi pertanian. Jenis senyawa organik lain yang juga banyak disoroti dewasa ini adalah senyawa trihalometan dan senyawa polinuklir aromatik. Banyak pendapat menyatakan bahwa senyawa trihalometan, khususnya khloroform dapat menyebabkan kanker usus pada binatang, walaupun kasus pada manusia belum ditemukan. Pembentukan senyawa tersebut adalah akibat terjadinya reaksi antara senyawa khlor yang digunakan sebagai desinfektan, dengan asam humus (*humic acid*). Sampai saat ini Indonesia masih menggunakan kaporit (senyawa khlor) sebagai desinfektan karena relatif murah dan cukup efisien dibandingkan senyawa lain misalnya ozon. Penggunaan kaporit atau senyawa khlor lain yang bereaksi dengan asam humus ini dapat membentuk khloroform yang dicurigai menyebabkan kanker seperti yang telah dikemukakan terdahulu. Mengingat hal tersebut, dirasakan perlu untuk dilakukan pemeriksaan

terhadap berbagai jenis zat organik, khususnya pestisida dan khloroform pada air minum. Dewasa ini Balai Laboratorium Kesehatan Jakarta belum mampu melaksanakan pemeriksaan tersebut, mengingat untuk penentuan zat organik berdasarkan jenisnya membutuhkan laboratorium yang lengkap dan ketrampilan analisis yang cukup tinggi.

**Mikrobiologi:** Seperti dinyatakan di atas pada Tabel 2, wilayah Jakarta Selatan menerima air minum yang relatif berkualitas mikrobiologi yang lebih baik dibandingkan dengan wilayah Jakarta yang lain. Sedangkan yang terburuk adalah wilayah

Parameter mikrobiologi dan keempat parameter kimia yang telah disebutkan di atas merupakan jenis parameter yang paling sering menyimpang dari standar. Penyebab dari penyimpangan ini selain yang telah disebutkan terdahulu, juga keterbatasan PAM dari segi biaya dan teknologi dalam mengolah air minum dengan kualitas yang memenuhi standar Permenkes No. 01/1975. Dalam hal ini disadari sepenuhnya bahwa pengolahan air minum agar 100% memenuhi persyaratan dalam Permenkes, membutuhkan biaya yang cukup besar dan teknologi yang canggih, yang tidak begitu mudah dilaksanakan oleh banyak negara yang sedang berkembang. Oleh karena itu beberapa pendapat menyatakan bahwa negara-negara yang masih memiliki penyakit typhus dan khola endemik atau epidemik, perlu lebih menekankan perhatiannya pada kualitas mikrobiologi air minum<sup>4,5,11</sup>. Dinyatakan pula bahwa standar kualitas kimiawi dipandang kurang penting bagi negara yang sedang berkembang terutama apabila negara tersebut bukan merupakan negara industri seperti kebanyakan negara di Eropa. Akan tetapi mengingat banyak kota besar di Indonesia dan Jakarta khususnya mengalami masalah pencemaran pada badan-badan air yang digunakan sebagai sumber air baku air minum, di samping

belum terdapatnya sistim/mechanisme penanggulangan pencemaran yang efektif, maka baik kualitas mikrobiologi, fisika maupun kimia (khususnya yang memberikan dampak negatif terhadap kesehatan) harus mendapat perhatian yang sama besarnya.

Jakarta Utara, walaupun pada semua wilayah Jakarta terdapat kecenderungan penurunan kualitas air minum setiap tahunnya. Keadaan ini diperkirakan karena adanya perbedaan umur pipa jaringan distribusi, kualitas sumber air baku air minum yang digunakan, maupun kemampuan unit proses instalasi pengolahan air minum.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam pengawasan kualitas air minum PAM yang dilakukan setiap bulan oleh Dinas Kesehatan Jakarta, selalu terdapat penyimpangan terhadap ketentuan dalam Permenkes.

Penyimpangan terjadi baik dari segi kualitas mikrobiologi, fisika maupun kimia air minum dan tidak dipengaruhi oleh perubahan musim. Penyimpangan kualitas mikrobiologi air minum pelanggan PAM Jakarta berkisar antara 0–35% setiap tahunnya, dan cenderung meningkat dari tahun ke tahun. Penyimpangan kualitas fisika maupun kimia air minum terutama meliputi parameter fluorida ( $\pm 100\%$ ), kesadahan (43–93%), amonia (21–49%), nitrit (27–30%) dan zat organik (1–6%). Banyak faktor yang mempengaruhi terjadinya penyimpangan tersebut, seperti telah tuanya jaringan perpipaan untuk distribusi air minum sehingga mengakibatkan kebocoran, kurangnya kesadaran masyarakat dalam pemeliharaan pipa-pipa PAM dan sanitasi lingkungan, kualitas air baku air minum yang semakin

tercemar dan keterbatasan kemampuan unit proses pengolahan air minum PAM sendiri.

Mengingat hal di atas, dirasakan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menentukan berbagai faktor penyebab dari penyimpangan kualitas air minum di setiap wilayah DKI Jakarta.

Mengingat terjadinya penurunan kualitas air baku air minum di Jakarta dari tahun ke tahun dan keterbatasan kemampuan unit proses pengolahan air minum, perlu dilakukan pengawasan yang lebih intensif terhadap instalasi-instalasi mini yang terbatas kemampuannya. Demikian pula perlu ditingkatkan penelitian tentang dampak penyimpangan kualitas air minum terhadap kesehatan seperti parameter mikrobiologi, fluorida, rendahnya kesadahan dan lain-lain.

Sesuai dengan hasil Lokakarya tentang "Pengawasan Kualitas Air Minum" yang diadakan di Bandung (Januari 1985), dianggap perlu dilakukan peninjauan kembali angka standar kualitas air minum yang tercantum dalam Permenkes No. 01/BIRHUKMAS/1/1975 atas dasar pertimbangan dalam urutan aspek kesehatan, aspek teknik dan estetika dengan mengacu pada "Guidelines for Drinking Water Quality" oleh WHO.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Ir. Sri Soewasti Soesanto, MPH, Kepala Pusat Penelitian Ekologi Kesehatan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan atas perhatian dan kesempatan yang diberikan untuk melakukan penelitian ini. Kepada Ir. Rooswitha (Kepala Litbang PAM Jaya), Sdr. Margani M. Mustar MSc. (Dinas Kesehatan Jakarta) dan Ir. Soeripto K. (Dit. Instalasi Medik), kami sampaikan terima kasih atas segala bantuannya dalam mendapatkan data yang diperlukan.

## KEPUSTAKAAN

1. Departemen Kesehatan RI (1975) Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 01/ BIRHUKMAS/I/1975 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum. Jakarta.
2. Departemen Kesehatan RI (1977) Peraturan Menteri Kesehatan No. 173/ Men.Kes./Per./VIII/1977 tentang Pengawasan Pencemaran Air Badan Air untuk Berbagai Kegunaan yang Berhubungan dengan Kesehatan. Jakarta.
3. Manan R (1985) Sebuah catatan tentang Kualitas Air Minum: Kemampuan PAM dalam Mengolah Air Bersih di Indonesia. SKREPP — Jakarta.
4. Cairncross S and Feachem RG (1983) Environmental health Engineering in Tropics, An Introductory Text. John Wiley & Sons — Great Britain.
5. World Health Organization (1984) Guidelines for Drinking Water Quality, Vol. I. Recommendations. Geneva.
6. Feachem R, McGarry M and Mara D, Eds (1977) Water, Wastes and Health in Hot Climates. John Wiley & Sons — Great Britain.
7. Ozolins G (1985) Application of WHO Guidelines for Drinking Water Quality. National Water Quality Workshop-Bandung. Indonesia.
8. Effendi I & Wibowo D (1978) Fluorides in Tea. A preliminary study to estimate the quantity of fluoride intake through tea drinking. Ministry of Health, Indonesia — Jakarta.
9. Laboratorium Balai Teknik Kesehatan Lingkungan — Yogyakarta (Tidak dipublikasi).
10. World Health Organization (1971) International Standards for Drinking-Water. 3rd. Ed. Geneva.
11. Last JM (1980) Maxcy Rosenau, Public Health and Preventive Medicine. Appleton—Century—Crofts—New York : 990 — 991.